VFAS1 / VFPS1 用正弦波フィルタ　取扱説明書

この取扱説明書には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を防ぎ、安全に使用していただくために、重要な内容を記載しています。次の内容（表示、図記号）をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

■取扱全般について

⚠ 警告	
分解禁止	・分解、改造、修理しないこと 感電、火災、けがの原因となります。修理は販売店にご依頼ください。
禁止	・通電中はケーブル配線口、端子などに触れないこと 感電、けがの原因となります。 ・内部に物（電線くず、棒、針金など）を入れたり、差し込まないこと 感電、火災の原因となります。 ・水などの液体をかけないこと 感電、火災の原因となります。
指示	・インバータのキャリア周波数 CF を 4kHz 以上に上げて、F316（キャリア周波数制御モード選択）を４または５に設定して使用してください。 正弦波フィルタは、４～８ｋＨｚのキャリア周波数の下で所定の性能が出るように設計されています。キャリア周波数を４～８ｋＨｚ以外に設定して運転した場合、インバータ本体や正弦波フィルタが破損する場合があります。 ・もし、煙が出ている、変なにおいがする、異常音がするなどの異常が発生した場合は、すぐにインバータ本体の入力電源を遮断（ＯＦＦ、切）すること そのまま使用すると、火災の原因となります。販売店に修理をご依頼ください。

⚠ 注意	
接触禁止	・通電中は本体に触れないこと それらは高温になるので、やけどの原因となります。

■運搬・据付について

⚠ 警告	
禁止	・損傷したり、部品が欠けている場合は、据え付けて運転しないこと 感電、火災の原因となります。販売店に修理をご依頼ください。 ・可燃物を近くに置かないこと もし、故障などで発火した場合に、火災の原因になります。 ・水などの液体のかかる場所に取り付けないこと 感電、火災の原因となります。
指示	・定められた環境条件で使用すること それ以外の条件で使用すると故障の原因になります。 ・金属などの不燃物に取り付けること 本体は高温になるので、可燃物に取り付けると、火災の原因となります。

⚠ 注意	
禁止	・振動の大きいところに取り付けないこと 本体が落下し、けがの原因となります。
指示	・クレーンなどで運搬すること 重量物を手で運搬すると、けがの原因となります。 取扱者の安全には慎重を期し、製品にも損傷を与えないよう丁寧に取扱ってください。吊り上げは本体上部にある吊りボルト（吊り穴）にワイヤロープを掛け静かに行ってください。 注１）必ず２本のバランスをとって吊り、吊り作業中に本体が意外な力を受けないように注意してください。 ・本体質量に耐えられるところに取り付けること 耐えられないところに取り付けると、本体が落下し、けがの原因となります。

■配線について

⚠ 警告	
指示	・電気工事は専門家が行うこと 専門知識のないかたが入力電源を接続すると火災や感電の原因となります。 ・据え付けてから、配線すること 据え付ける前に配線すると、感電、けがの原因となります。 ・配線する前に、次の作業をすること ①インバータ本体の入力電源を遮断（ＯＦＦ，切）する ②１５分以上経過してから、インバータ本体のチャージランプが消灯していることを確認する ③直流高電圧（ＤＣ８００Ｖ以上）が測定可能なテスタ等を使用して、インバータ本体の直流主回路電圧（PA/+ーPC/-間）が４５Ｖ以下であることを確認すること これらの作業をせずに、配線すると、感電の原因となります。 ・運転中に端子に触れないように端子カバーを取り付けるもしくは盤扉を閉めること 感電の原因となります。
必ずアース線を接続せよ	・アース線を確実に接続すること 確実に接続しないと、故障、漏電のときに、感電、火災の原因となります。

■保守点検について

⚠ 警告	
指示	・日常点検すること 保守点検しないと異常や故障を発見できずに、事故の原因となります。

■廃棄について

⚠ 注意	
指示	・本ユニットを廃棄する場合は、専門の産業廃棄物業者(*)に依頼すること 依頼せずに処理すると、コンデンサの爆発や有毒ガスの発生により、けがの原因となります。 (*)専門の廃棄物処理業者とは、「産業廃棄物収集運搬業者」、「産業廃棄物処分業者」をいいます。産業廃棄物の収集・運搬及び処分は認可を受けていない者が行うと、法律により罰せられます。(「廃棄物の処理並びに清掃に関する法律」)

1. 正弦波フィルタの適用目的

1.1 モータ端サージ電圧抑制

インバータでモータを駆動する場合、インバータ主回路素子のスイッチングとインバーターモータ間ケーブルによる反射共振により、モータ端サージ電圧（インバータサージ）が発生しモータに印加されます。このインバータサージはインバータ出力電圧に重畳され、モータ巻線の絶縁劣化を引き起こす可能性があります。（４００Ｖ系のみ）
正弦波フィルタは、このモータ端サージ電圧を抑制するために、４００Ｖ－７５ｋW以上のモータを接続する場合、インバータ２次側に設置します。

1.2 モータ騒音抑制

インバータの出力電圧は、ＰWM（矩形波）となっています。
このため商用運転のモータと比べると、インバータ駆動の場合モータからの磁気騒音が発生します。通常、ＰWMのスイッチング周波数（ＰWMキャリア周波数）を上げることにより、磁気騒音の音色を変化させますが、磁気騒音自体を低減させるために正弦波フィルタを使用します。
ただし、正弦波フィルタのリアクトルから若干磁気騒音が発生します。

2. 適用インバータ

正弦波フィルタ形式	適用インバータ形式	
	VFAS1	VFPS1
SWF-4160K	VFAS1-4900PC ～ 4160KPC	VFPS1-4900PC ～ 4160KPC
SWF-4220K	VFAS1-4200KPC, 4220KPC	VFPS1-4220KPC
SWF-4355K	VFAS1-4280KPC, 4355KPC	VFPS1-4250KPC ～ 4315KPC
SWF-4630K	VFAS1-4400KPC, 4500KPC	VFPS1-4400KPC ～ 4630KPC

注１）**正弦波フィルタ使用時は、出力電流やモータ力率にもよりますが電圧降下が約１０％発生します。**従いまして、電圧降下分を考慮したモータ選定をしてください。
注２）**モータ定格に対して適用インバータの定格を１ランクアップしてください。**
正弦波フィルタ使用時は、インバータキャリア周波数を４kHz以上に設定してご使用頂くために、インバータの定格電流低減が必要となるためです。
(電流低減率は、本体取扱説明書を参照ください。)

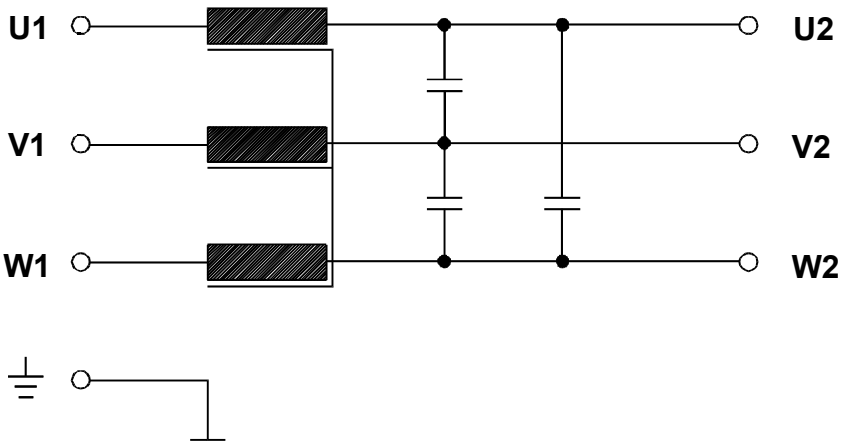
3. 仕様

正弦波フィルタ形式	定格電流（A)	発熱量（W)	フィルタによる電圧降下
SWF-4160K	300	1360	10%以下
SWF-4220K	400	1900	
SWF-4355K	600	2370	
SWF-4630K	1200	5150	

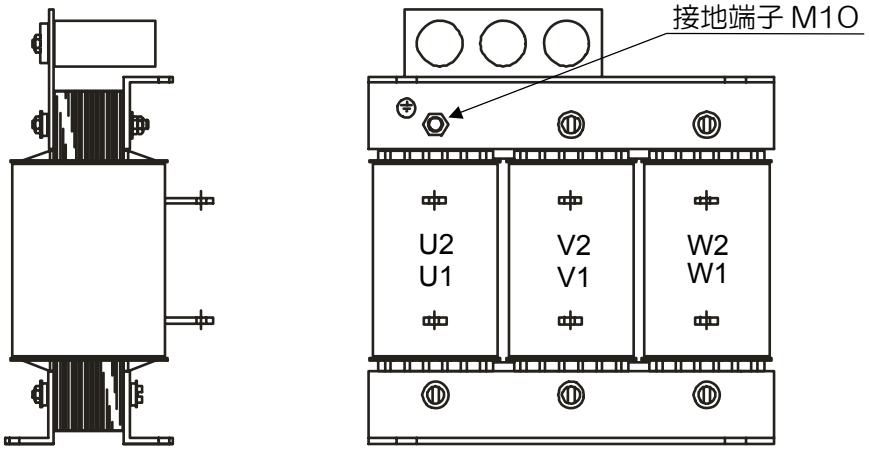
付属品
・吊りボルト　１個（SWF-4630K は２個）
・端子カバー　１枚
・端子カバー固定用サポート　２本

4. 接続回路

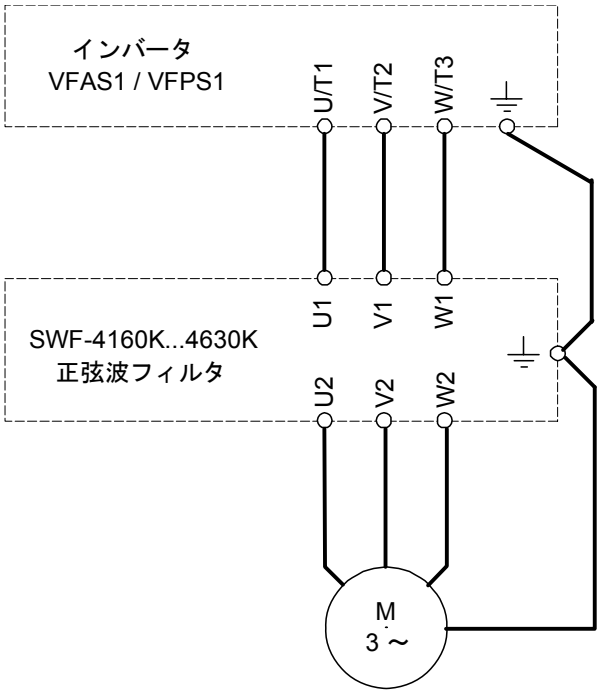
内部回路図



端子



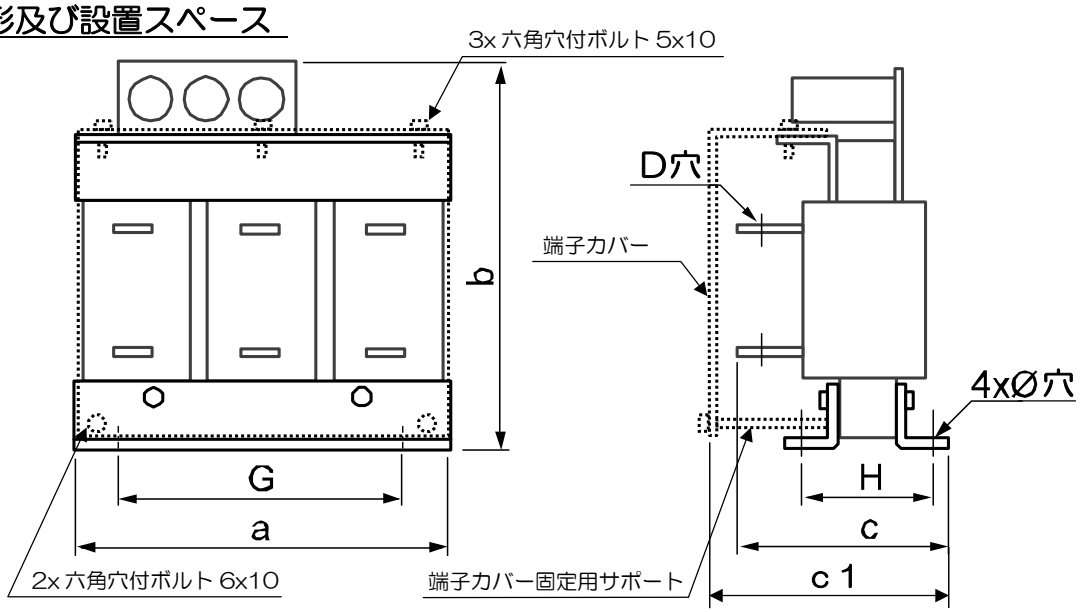
接続方法



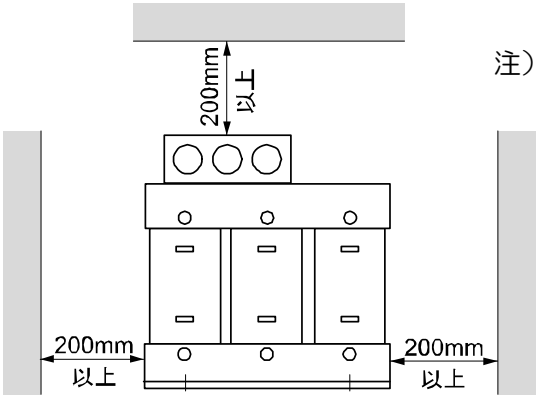
入力端子 U1、V1、W1 と
出力端子 U2、V2、W2 を誤って
逆に配線しないでください。
過電流が流れ、コンデンサが破損
するおそれがあります。

正弦波フィルタはインバータの
近くに設置し、できる限り最短で
配線してください。（１０m以下）
接続電線サイズは適用インバータ
の電線サイズに合わせてください。

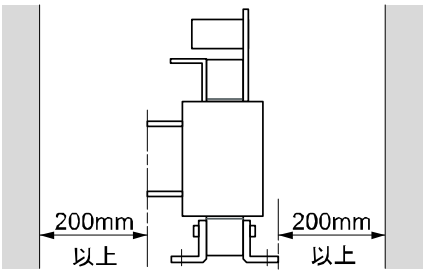
5. 外形及び設置スペース



フィルタ形式	a (mm)	b (mm)	c (mm)	G (mm)	H (mm)	φ (mm)	D (mm)	c1 (mm)	概略質量 (kg)
SWF-4160K	420	590	310	370	231	11x15	φ11	323	130
SWF-4220K	480	630	320	430	238	13x18	φ11	343	165
SWF-4355K	480	810	340	430	258	13x18	φ14	373	215
SWF-4630K	550	1000	500	525	352	13x22	4xφ11	533	460



注）下側のフィルタの発熱で、上側のインバータがあおられないように設置してください。



6. その他の注意事項

・インバータキャリア周波数の設定

インバータのキャリア周波数 CF を 4kHz 以上に上げて、F316（キャリア周波数制御モード選択）を４または５に設定して使用してください。
正弦波フィルタは、４～８ｋＨｚのキャリア周波数の下で所定の性能が出るように設計されています。キャリア周波数を４～８ｋＨｚ以外に設定して運転した場合、インバータ本体や正弦波フィルタが破損する場合があります。

・インバータの出力周波数

インバータの出力周波数は、１００Ｈｚ以下で運転してください。

・Ｖ／ｆ制御モード選択

インバータのＶ／ｆ制御モード選択は、Ｖ／ｆ制御（定トルク特性、二乗低減トルク特性、またはＶ／ｆ５点設定）を選択してください。
ベクトル制御や自動トルクブーストでの使用はできません。

Sinusoidal filter for VFAS1 / VFPS1 Instruction manual

The items described in these instructions are very important so that you can use this filter safely prevent injury to yourself and other people around you as well as prevent damage to property in the area. Thoroughly familiarize yourself with the symbols and indications shown below and then continue to read the manual. Make sure that you observe all warnings given.

■General Operation

⚠ Warning	
Disassembly prohibited	・Never disassemble, modify or repair. This can result in electric shock, fire and injury. For repairs, call your sales agency.
Prohibited	・Don't touch such as cable wiring hole and terminals. This can result in electric shock or other injury. ・Don't place or insert any kind of object into the filter (electrical wire cuttings, rods, wires). This can result in electric shock or fire. ・Don't allow water or any other fluid to come in contact with the filter. This can result in electric shock or fire.
Mandatory	・Carrier frequency of inverter CF must be set at 4kHz or more and the parameter F316 (Carrier frequency control mode selection) must be set to 4 or 5. Sinusoidal filters are designed to obtain the prescribed performance under carrier frequency is 4~8kHz. If carrier frequency is set to exclude 4~8kHz, it may cause damage of inverter and sinusoidal filter. ・If the filter begins to emit smoke or an unusual odor, or unusual sounds, immediately turn power off the inverter. If the equipment is continued to operate in such a state, the result may be fire. Call your local sales agency for repairs.

⚠ Caution	
Prohibited contact	・Don't touch the filter itself when power is on. They can become very hot, and you may get burned if you touch them.

■Transportation and installation

⚠ Warning	
Prohibited	・Don't install or operate the filter if it is damaged or any component is missing. This can result in electric shock or fire. Please contact your local sales agency for repairs. ・Don't place any inflammable objects nearby. If a flame is emitted due to malfunction, it may result in a fire. ・Don't install in any location where the filter could come into contact with water or other fluids. This can result in electric shock or fire.
Mandatory	・Must be used in the environmental conditions. Use under any other conditions may result in malfunction. ・Must be installed in non-inflammables such as metals. The filter gets very hot. If installation is in an inflammable object, this can result in fire.

⚠ Caution	
Prohibited	・Don't install in any area where the filter would be subject to large amounts of vibration. That could result in the filter falling, resulting in injury.
Mandatory	・Handle the filter using a crane. Lifting heavy filters can cause injury to persons. Taking care of safety for users, handle carefully in order not to damage the filter. Carefully lift up the filter, hanging wires on the hanging bolts or holes on the top of the filter. note1: Always keep the two sling ropes in balance when lifting the filter, and take care that unexpected force does not apply to the filter during lifting. ・The main unit must be installed on a base that can bear the unit's weight. If the unit is installed on a base that cannot withstand that weight, the unit may fall resulting in injury.

■Wiring

⚠ Warning	
Mandatory	・Electrical construction work must be done by a qualified expert. Connection of input power by someone who does not have that expert knowledge may result in fire or electric shock. ・Wiring must be done after installation. If wiring is done prior to installation that may result in injury or electric shock. ・The following steps must be performed before wiring. (1) Turn off all input power to the inverter. (2) Wait at least 15 minutes and check to make sure that the charge lamp of inverter is no longer lit. (3) Use a tester that can measure DC voltage 800VDC or more, and check to make sure that the voltage to the DC main circuits (between PA/+ and PC/-) is 45V or less. If these steps are not properly performed, the wiring will cause electric shock. ・When operating, attach the protection cover or close door if enclosed in a cabinet to prevent the terminals from being touched. This can result in electric shock.
Be Grounded	・Ground must be connected securely. If the ground is not securely connected, it could lead to electric shock or fire when a malfunction or current leak occurs.

■Maintenance and inspection

⚠ Warning	
Mandatory	・The equipment must be inspected every day. If the equipment is not inspected and maintained, errors and malfunctions may not be discovered which could lead to accidents.

■Disposal

⚠ Caution	
Mandatory	・If you throw away the filter, have it done by a specialist in industry waste disposal*. If you throw away the filter by yourself, this can result in explosion of capacitor or produce noxious gases, resulting in injury. (*) Persons who specialize in the processing of waste and known as "industrial waste product collectors and transporters" or "industrial waste disposal persons". If the collection, transport and disposal of industrial waste is done by someone who is not licensed for that job, it is a punishable violation of the law. (Laws in regard to cleaning and processing of waste materials)

1. Purpose of using the sinusoidal filter

1.1 Suppression of the surge voltage generated on the motor-end

If the motor is driven by the inverter, motor-end surge voltage (inverter surge voltage) is generated by the switching of inverter main device and reflection resonance with the cable between inverter and motor, and it is impressed to the motor.
This inverter surge voltage is superimposed to the inverter output voltage, and it may cause the deterioration of the insulation of the motor winding. (only 400V model)
To suppress the motor-end surge voltage, the sinusoidal filter is installed on the secondary side of inverter which is connected the motor over 400V-90kW.

1.2 Suppression of the motor noise

Output voltage of inverter is PWM (rectangular wave).
Therefore, if motor is driven by inverter, magnetic noises from motor are generated compared with the motor driven by commercial power supply.
Though the tone of magnetic noise is changed by raising the switching frequency of PWM (PWM carrier frequency) usually, sinusoidal filter is used to decrease magnetic noises.
However, some magnetic noises are generated from the reactor of the sinusoidal filter.

2. Applicable inverter drive

Sinusoidal filter type form	Inverter type form	
	VFAS1	VFPS1
SWF-4160K	VFAS1-4900PC ~ 4160KPC	VFPS1-4900PC ~ 4160KPC
SWF-4220K	VFAS1-4200KPC, 4220KPC	VFPS1-4220KPC
SWF-4355K	VFAS1-4280KPC, 4355KPC	VFPS1-4250KPC ~ 4315KPC
SWF-4630K	VFAS1-4400KPC, 4500KPC	VFPS1-4400KPC ~ 4630KPC

note1) **The voltage descent is generated by about 10% by using the sinusoidal filter, though it depends on the output current and the motor power factor.**
Therefore the motor is selected in consideration of the voltage descent.

note2) **When the sinusoidal filter is used, applicable inverter rating has to be improved by one rank against the motor rating.**
Because the carrier frequency of inverter must be set to 4kHz or over when the sinusoidal filter is used. Therefore the rated current reduction of inverter is needed.
(Refer to the instruction manual of the inverter about the current reduction rate.)

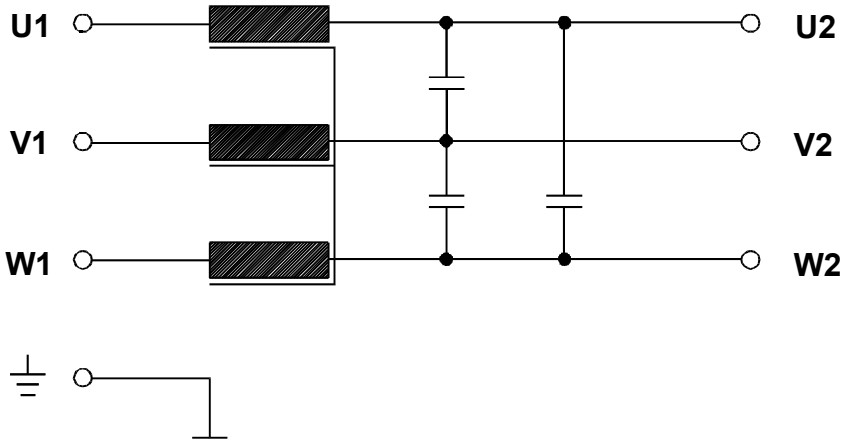
3. Specifications

Sinusoidal filter type form	Rated current (A)	Loss (W)	Voltage drop
SWF-4160K	300	1360	<10%
SWF-4220K	400	1900	
SWF-4355K	600	2370	
SWF-4630K	1200	5150	

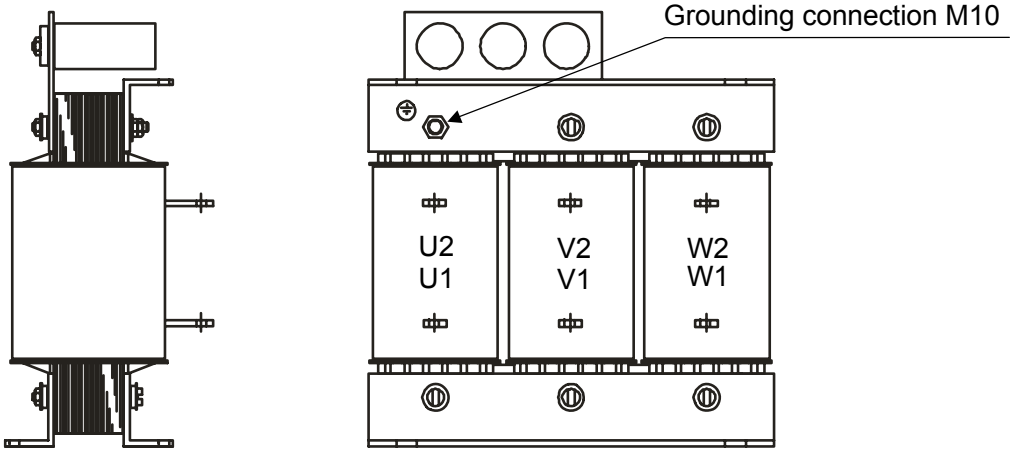
Accessories
1xEyebolt (2 for SWF-4630K)
1xProtection cover
2xSupport for fixing the protection cover

4. Connection circuit diagram

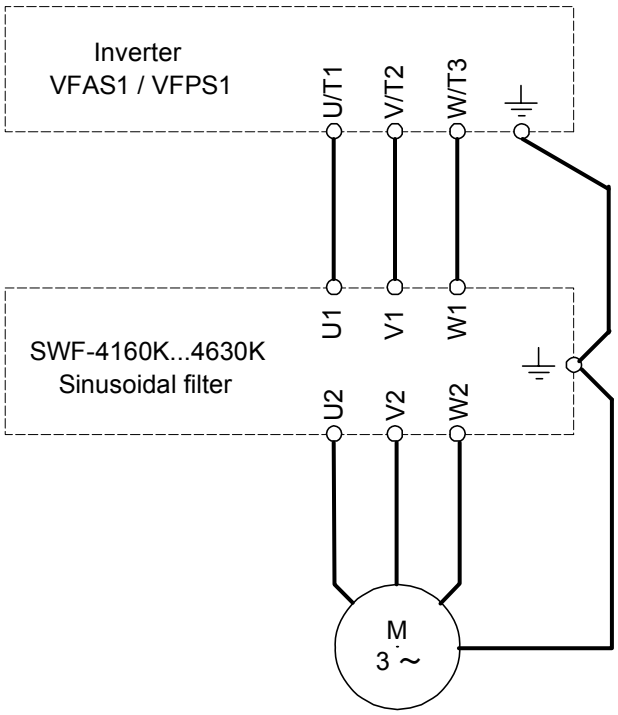
Internal circuit diagram



Terminals



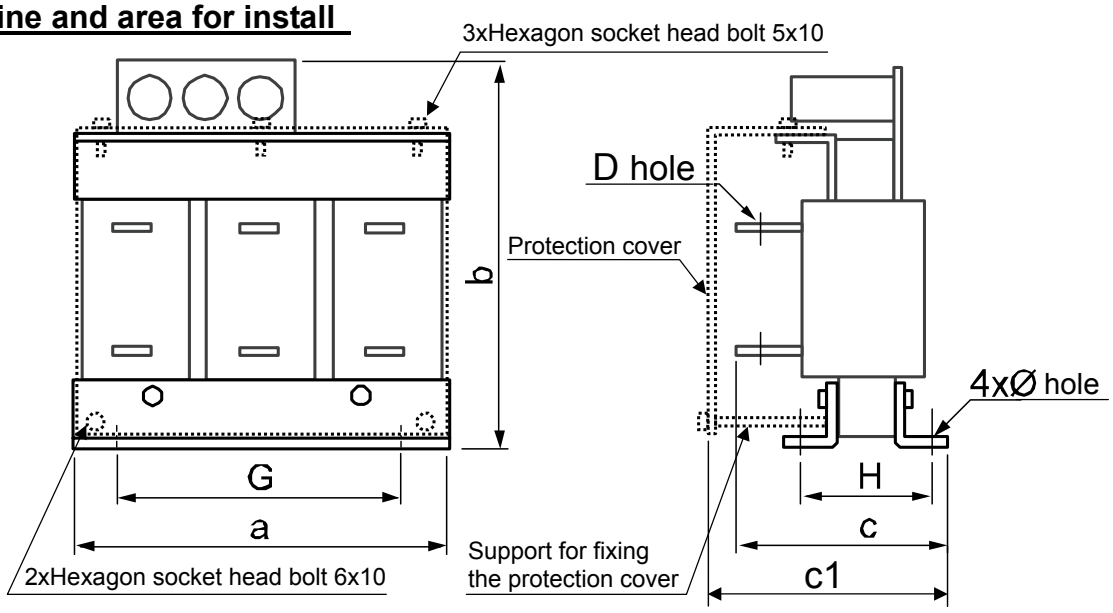
How to connection



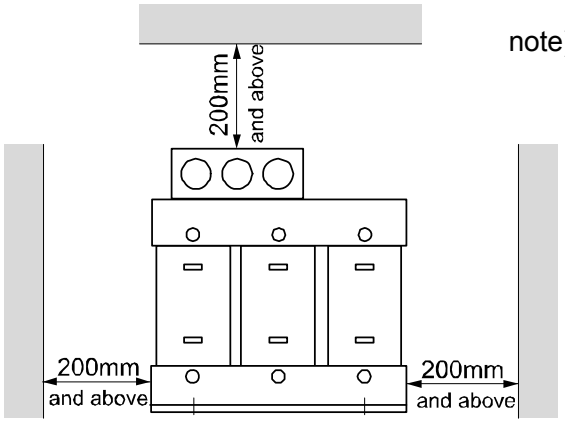
Don't mistake input terminal U1,V1,W1 for output terminal U2,V2,W2 in connecting.
It may cause damage of capacitors by the overcurrent.

Sinusoidal filter must be installed near the inverter, and the cable between inverter and filter must be wired the shortest. (under 10m)
The recommended cable size should be same as the applied inverter.

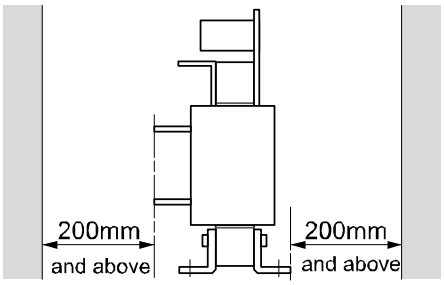
5. Outline and area for install



Sinusoidal filter type form	a (mm)	b (mm)	c (mm)	G (mm)	H (mm)	ϕ (mm)	D (mm)	c1 (mm)	approx. mass (kg)
SWF-4160K	420	590	310	370	231	11x15	ϕ 11	323	130
SWF-4220K	480	630	320	430	238	13x18	ϕ 11	343	165
SWF-4355K	480	810	340	430	258	13x18	ϕ 14	373	215
SWF-4630K	550	1000	500	525	352	13x22	4x ϕ 11	533	460



note) Install the filter so that the heat rising up from the filter on the bottom does not affect the inverter on the top.



6. Other cautions

・Setting of inverter carrier frequency

Carrier frequency of inverter CF must be set at 4kHz or more and the parameter $F316$ (Carrier frequency control mode selection) must be set to 4 or 5.
Sinusoidal filters are designed to obtain the prescribed performance under carrier frequency is 4~8kHz. If carrier frequency is set to exclude 4~8kHz, it may cause damage of inverter and sinusoidal filter.

・Output frequency of inverter

Maximum output frequency of inverter is 100Hz.

・Selection of V/f control mode

V/f control mode of inverter must be set to only V/f control (constant torque characteristics, voltage decrease curve, and V/f 5-point setting).
V/f control mode of inverter must not be set to vector control and automatic torque boost.